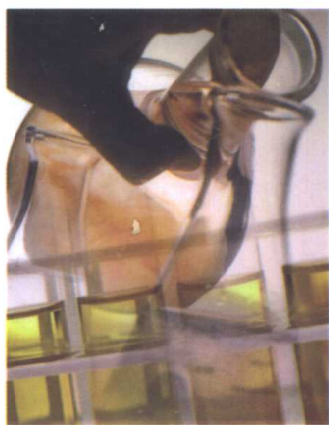


BAOJIAN SHIPIN GONGXIAO
CHENGFEN JIANCE FANGFA

保健食品 功效成分检测方法

王光亚 主编



中国轻工业出版社

保健食品功效成分 检测方法

王光亚 主编

中国营养学会营养分析分会编

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

保健食品功效成分检测方法/王光亚主编. —北京:
中国轻工业出版社, 2002. 1
ISBN 7-5019-3436-3

I. 保… II. 王… III. 疗效食品-检测-方法
IV. TS218

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 072883 号

本书由达能营养中心协编

责任编辑: 沈力匀

策划编辑: 沈力匀 责任终审: 姜国强 封面设计: 张颖

版式设计: 丁夕 责任校对: 李靖 责任监印: 胡兵

出版发行: 中国轻工业出版社(北京东长安街6号, 邮编 100740)

网 址: <http://www.chlpp.com.cn>

联系电话: 010-65241695

印 刷: 河北省高碑店市鑫昊印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 7.375

字 数: 201 千字 印数: 1—4000

书 号: ISBN 7-5019-3436-3/TS·2069

定 价: 18.00 元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

编写委员会(以姓氏笔画顺序排列)

王 竹

王光亚

王朝旭

林升清

林敬本

陈仁芳

涂晓明

韩雅珊

杨月欣

参编人员(以姓氏笔画顺序排列)

王 竹

王光亚

王 强

王朝旭

王德才

刘 华

刘 杰

许 捷

何计国

苏必桔

吴国华

李惠彬

陈仁芳

陈 雷

陈宏靖

张 旸

张玉梅

罗仁才

林升清

林丽玉

林敬本

林国斌

单 琳

郑鹏飞

赵 珊

赵文恩

赵 榕

钟 粟

项新华

高卫平

涂晓明

黄宗锈

黄宏南

崔洪斌

傅武胜

鲁 刚

韩雅珊

蔡一新

雷惠芳

裴少军

滕燕平

戴蕴青

序

一

保健食品是一种新型的食品,在国内外兴起是近 20 年的新事物。然而在短短的 20 年间,保健食品的发展非常迅猛,与此同时也逐渐地被人们所重视。因为保健食品中含有对人体有益的生物活性物质,我们称之为“功效成分”。这些功效成分对一些特定人群起到保健作用,通过调节人体机能达到促进健康的目的。

自 1996 年我国卫生部发布了“保健食品管理办法”以来,对我国的保健食品加强了监督和管理,规范了保健食品的质量要求,从而保证人们的食用安全和有益健康。

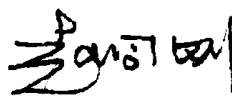
中国传统的古代医学上就有食疗和药膳,延续至今,已有数千年之久。在总结历史经验和提高科学研究水平上,正确地开发和利用功能性食品将有益于促进健康与食品工业的发展。

随着科学技术在医药及食品工业中的发展,一些存在于天然植物或动物中的“生物活性物质”逐渐被发掘而应用于保健食品中,因而使我国的保健食品得以飞速发展。然而在保健食品发展进程中,产品良莠不齐。为保障我国人民的健康,卫生部对保健食品实行了审批。对保健食品中各种成分及产品的食用安全性加以控制;对其“功能作用”加以验证;最后还要检验此保健食品中是否确有“功效成分”。但至目前为止,功效成分的检测方法滞后于保健食品的发展。为此我国的检测工作者正在努力于建立各种“功效成分的检测方法”。

中国营养学会营养分析分会的同志们自 1998 年以来,在各自的检测工作岗位上,逐步建立起一系列的“功效成分”检测方法,经

过实践和完善方法,在总结经验的基础上,编写了这本《保健食品功效成分检测方法》,希望在目前缺乏标准或公认的检测方法时,提供给需要研究、生产和检测的有关人员参考。此书具有一定的科学性和实用性,可供参考。值此书问世之际,愿为之作序。

卫生部卫生法制监督司 司长



序

二

食物是生命的基本保证。人们每日摄入各种各样的食物,从而获得能量和各种营养素,满足机体生长发育和生活劳动的需要,同时通过食物的色、香、味、形等感官特征获得一种心理上的满足。这是长期以来人们对食物功能的认识,称之为食物的营养功能和感官功能。但是,随着社会发展、生物科学进步以及人们对防病保健的重视,近年来对食品的防病保健功能进行了广泛的探索,新认识了若干对健康有益的食物成分,并推动了保健食品在全世界的迅速发展。

目前已知膳食中有益健康的成分种类繁多,统称之为“生物活性物质”,包括多糖、低聚糖、皂苷、多酚类、生物类黄酮、异黄酮、花青素及醌类,等等。这些成分在保健食品中即称为“功效成分”,它们涉及的保健功能有:降血压、降血糖、降血脂、抗氧化、抗辐射、抗衰老、抗肿瘤、提高免疫力、改善记忆及润肠通便等。这些功效成分多半是存在于植物中的一些化学物质,有许多是某些中草药和某些食物中所共有的。还有一部分已知营养素,在其已知营养作用之外,对它们的防病保健作用有了进一步的认识,如较大剂量的维生素 E、胡萝卜素的抗氧化作用等。此外对膳食纤维、不饱和脂肪酸及磷脂等的研究也有许多新的进展。

我国的传统医学本来就有“药食同源”的认识。历史悠久的药膳为我国保健食品的发展积累了许多宝贵的实践经验。当前,保健食品在我国的发展十分迅速而且前景非常光明,但我们对功效成分的研究还远不能满足发展生产的需要。为了尽快把经验转化

为生产力和财富,就需要运用现代技术对功效成分进行分离和鉴定,进一步达到标准化、工业化以至国际化。

为了加强对这些功效成分的研究,首先需要确定其适宜的检测方法。中国营养学会分析分会的同志们对保健食品中 40 余种功效成分的测定方法进行了深入系统的研究,经过近十年的积累编写了这本《保健食品功效成分的检测方法》。这本书反映了本领域的最新研究成果,所介绍的检测方法科学依据充足,论述条理清楚,是一本很实用的参考书,它的问世必将对我国保健食品的研究和开发起到有力的推动作用。

中国营养学会 理事长

葛可佑

前

言

保健食品是在国际范围内近 20 年来兴起的新型食品。但在我国,自古以来,传统的药膳就是一类保健食品。我国中医药中不乏具有保健作用、促进健康的药物,同时它们又是中国人的传统饮食的一部分;它们对人体健康起着重要的作用。长久以来,我们并不了解这些有益于人体健康的“活性成分”是什么。随着近代科技的发展,在保健食品的研究方面正在开展“生理活性物质”或称保健食品的“功效成分”与人体健康相关的科研工作,以期在科学的基础上生产出对人类的健康与长寿具有不可估量作用的新型食品。研究保健食品功效成分的必备手段之一,是需要探究保健食品“功效成分”是什么;在探究功效成分的同时必须发展检测方法。这两者是相辅相成、缺一不可的。我国自 1996 年以来,实行了保健食品由卫生部审批制度,逐渐规范了保健食品的保健功能的内容,使其科技含量逐步提高,从而才能使保健食品对中国人民的健康起到促进作用。

中国营养学会下属的营养分析分会自 20 世纪 80 年代成立以来,在食物营养成分、新资源食品及营养分析和检测学科方面,在全国会员之间不断进行学术交流,相互促进和提高。近 10 年来本专业的同志们在保健食品的开发、研制及功效成分的检测方法方面,不断地探索、试验,对保健食品中的 40 余种功效成分的检测方法进行了研究并经反复实验而建立了一些相关的检测方法。这些方法的确立有助于初步确定保健食品中应具有的“功效成分”或“特定的成分”,以使生产出来的保健食品中具有明确的“功效”成

分及其含量。

为了能为保健食品功效成分的检测提供一点微薄之力,我们营养分析分会的会员一致认为应该将我们经过实践所建立起来的检测方法以及心得体会编写成册以供有关专业人士参考。

因中国营养学会营养分析分会的会员自 1998 年以来即着手为《保健食品功效成分检测方法》一书的编写做准备工作,各位参与“检测方法”写作的同志经 2 年多的努力,在各自的工作岗位上根据自己实践的方法写出了此书中各种具体的检测方法,并由营养分析分会的负责人王光亚教授负责将这些方法整理成册。

保健食品中的成分非常复杂,而要检测的“功效成分”又是非常之少,在众多的干扰因素之中,如何能准确地检测出微量的“功效成分”并非易事。因此本书中所提供的检测方法并非完美的方法。仅以此书作为一砖以期更加完美的玉的出现,还望志同道合的同志们多提宝贵意见。

王光亚

目

录

第一章 概论	1
一、保健食品的概念	1
二、保健食品的功效成分.....	2
三、保健食品的营养成分.....	7
四、保健食品的质量	7
五、保健食品功效成分的检测	8
第二章 保健食品中功效成分的测定方法	9
一、粗多糖的测定方法	9
(一) 碱性酒石酸铜滴定法	9
(二) 蒽酮比色法	15
(三) 分光光度法	19
二、低聚糖——低聚果糖和异麦芽低聚糖的测定方法 (高效液相色谱法)	23
三、黄酮的测定方法	29
(一) 总黄酮的测定方法(分光光度法)	29
(二) 芦丁的测定方法(高效液相色谱法)	31
四、异黄酮的测定方法	34
(一) 大豆总异黄酮的测定方法(紫外分光光度法)	34
(二) 大豆异黄酮的测定方法(高效液相色谱法)	38
五、10-羟基- α -癸烯酸的测定方法.....	41
(一) 高效液相色谱法	41
(二) 分光光度法	45

六、洛伐它丁的测定方法	46
(一) 分光光度法	46
(二) 薄层层析法	48
(三) 高效液相色谱法	49
七、维生素的测定方法	52
(一) 维生素 B ₁ 、维生素 B ₂ 、烟酸、维生素 B ₆ 和叶酸的 同时测定方法(高效液相色谱法)	52
(二) 叶酸的测定方法(分光光度法)	60
(三) 维生素 A ₁ 和维生素 A ₂ 的测定方法(高效液相色谱法)	67
(四) 脂溶性维生素的测定方法(高效液相色谱法)	71
八、类胡萝卜素的测定方法	76
(一) 类胡萝卜素的测定方法(高效液相色谱法)	76
(二) β -胡萝卜素的测定方法(高效液相色谱法)	80
九、皂苷的测定方法	83
(一) 大豆总皂苷的测定方法(分光光度法)	83
(二) 绞股蓝总皂苷的测定方法(分光光度法)	88
(三) 总皂苷的测定方法(分光光度法)	91
(四) 红景天苷的测定方法(高效液相色谱法)	94
(五) 芦荟苷的测定方法(高效液相色谱法)	98
十、性激素的测定方法(高效液相色谱法)	101
十一、褪黑素的测定方法(高效液相色谱法)	106
十二、肉碱(L-Carnitine)的测定方法(高效液相色谱法)	109
十三、熊去氧胆酸的测定方法(高效液相色谱法)	114
十四、角鲨烯的测定方法(高效液相色谱法)	116
十五、几丁胺糖脱乙酰度的测定方法(容量滴定法)	118
十六、免疫球蛋白 IgG 的测定方法(单向免疫扩散法)	120
十七、EPA 和 DHA 的测定方法(气相色谱法)	122
十八、超氧化物歧化酶(Superoxide dismutase,简称 SOD) 的测定方法	126

(一) 氮蓝四唑法	126
(二) 连苯三酚自氧化法	128
十九、氯化高铁血红素的测定方法(分光光度法)	129
二十、胆甾醇的测定方法(高效液相色谱法)	131
二十一、核苷及其碱基的测定方法(高效液相色谱法)	136
二十二、腺苷的测定方法(高效液相色谱法)	140
二十三、去氢表雄酮(DHEA)的测定方法	144
(一) 去氢表雄酮(DHEA)的测定方法(高效液相色谱法 1)	144
(二) 去氢表雄酮(DHEA)的测定方法(高效液相色谱法 2)	146
二十四、甘草酸的测定方法(高效液相色谱法)	151
二十五、反式白藜芦醇的测定方法(高效液相色谱法)	155
二十六、原花色素的测定方法(分光光度法)	159
二十七、原花青素的测定方法(铁盐催化比色法)	161
二十八、绿藻素中烟酸和烟酰胺的测定方法(高效液相色谱法)	163
二十九、二尖杉酯碱的测定方法(高效液相色谱法)	166
三十、绿藻精的测定方法(分光光度法)	168
第三章 保健食品中功效成分的鉴别方法	170
一、肉苁蓉的鉴别方法(薄层层析法)	170
二、红景天苷的鉴别方法(薄层层析法)	171
三、甘氨酸锌的鉴别方法(薄层层析法)	172
附录	174
附录 1 保健食品标识与产品说明书的标示内容及其 标示要求	174
附录 2 功效成分表的标示方式	179
附录 3 卫生部保健食品申报与受理规定	180
附录 4 保健食品标识规定	186
附录 5 保健食品管理办法	188
附录 6 新资源食品卫生管理方法	194

附录 7	卫生部健康相关产品审批工作程序.....	196
附录 8	保健食品通用卫生要求	216
附录 9	辐照食品卫生管理办法	217



第一章 概 论

一、保健食品的概念

“保健食品”是中国对某类食品的统一名称,国外有关保健食品的名称有“健康食品”(health foods)或“功能性食品”(functional foods),还有一类称之为膳食补充剂(dietary supplements)。但不论其名称有何不同,这一类食品都是针对某些特殊人群的,这类人群在健康上有着不同的需求,在进食以外,还需要补充一些保健食品以增进健康并能预防或减少某些非传染性的慢性疾病,如冠心病、糖尿病、高血压、肥胖症、癌症等疾病,并且这些食品还应该具有增强机体对外来疾病的抵抗力(如增强免疫力、调节人体的免疫力),增强记忆力,延缓衰老的进程(起到延年益寿的作用),增强机体的抗氧化能力,保护体内各种细胞的完整性与正常的代谢功能,增强机体对辐照射线的抵抗力,增强对疲劳的耐受力(即抗疲劳),调节人体生物钟以利于睡眠等作用。对于儿童来说,这些食品还可以起到促进生长发育的作用。保健食品应具有食品的形态,然而为了浓缩其起保健作用的功效成分,故保健食品常具有丸、丹、膏、散、片、口服液等形状。卫生部“保健食品管理办法”中规定的第二条中说明“保健食品系指表明具有特定保健功能的食品”,即适宜于特定人群食用,具有调节机体功能,不以治疗疾病为目的的食品,保健食品必备的要素主要有以下几种:

- (1) 对人体无毒害,食用安全。
- (2) 具有明确和稳定的保健作用。
- (3) 具有明确的功效成分。

二、保健食品的功效成分

保健食品之所以能够对人体健康起到不同的有益作用,是因为这类食品中有促进健康,具有一定的保健功能的有效成分。称之为“功效成分”,保健食品中所用的不同食物资源具有不同的功效成分和营养成分。这些成分对人体起到了一定的保护作用,有益于人的身心健康。

保健食品中应含有具保健功能作用的一种或多种成分。但我国的保健食品中有一大类是利用中国传统的药食两用,或采用药膳中所采用的动植物原料为组方的保健食品,具有特定的保健作用。但目前尚未能确定其有效的成分。因此只能列出可能具有保健作用的“功效成分”或代表该产品配方中原料的独特成分。这类的保健食品的“功效成分”尚待研究和确定。这项研究是从事保健食品研究和开发者任重而道远的一项任务。

有关目前经卫生部审批的保健食品中的功效成分的功能及来源简列于下表中。

部分保健食品功效成分功能及来源

功效成分	功 能	来 源
多糖 7 个以上糖分子组成	抗疲劳、增强免疫力、降血糖、降血脂、抗癌	灵芝、香菇、枸杞、银耳、螺旋藻、虫草、猪苓、党参、人参、昆布、黑木耳、山药、刺五加、黄芪、茯苓
低聚糖 3~6 个糖分子组成,如低聚乳糖、低聚果糖、低聚异麦芽糖、大豆低聚糖	益生源(益生菌的培养基)、降胆固醇、调节胃肠功能、促进消化吸收、润肠通便、调节肠道菌群、调节免疫力、抗肿瘤、保护肝功能、防龋齿	发酵工业制品原料:大豆、玉米、淀粉、半乳糖等;酵母菌等发酵产品

续表

功效成分	功 能	来 源
皂苷(皂甙) 红景天苷	抗疲劳、调节免疫力、抗衰老、抗肿瘤 抗辐射、耐缺氧、降血脂和胆固醇(保护心血管系统)	人参、西洋参、红景天、绞股蓝、山药、三七
膳食纤维	润肠通便、降血糖、降胆固醇、减肥、防癌	粮食(粗)、蔬菜、水果
壳聚糖(几丁聚糖)	调节免疫力、改善便秘、预防肠癌、降低胆固醇、调节肠道菌群、降血压、抗心血管疾病	虾、蟹壳的提取物
抗氧化剂 维生素 A、胡萝卜素、维生素 E、维生素 C、SOD、硒、多酚类	抗氧化作用、增强免疫力、清除自由基、抗衰老、抗肿瘤、抗辐射	动物肝脏、绿色蔬菜、植物油、水果、蔬菜、牛血、猪血、沙棘果的提取物
不饱和脂肪酸 油酸、亚油酸、亚麻酸 γ -亚麻酸、EPA、DHA 角鲨烯、鲨鱼软骨素	降低甘油三酯、美容(祛斑) 降血脂、降血压、预防动脉硬化、预防糖尿病、预防视力下降 抗氧化、耐缺氧	植物油(红花油、大豆油、葵花籽油、玉米胚芽油、米糠油、芝麻油、菜籽油、月见草油、黑加仑、沙棘子油、紫苏油) 螺旋藻、小球藻 鱼油(金枪鱼、沙丁鱼、鲨鱼、鲑鱼、鲱鱼、乌贼、马面豚肝)
磷脂 大豆磷脂、卵磷脂	改善记忆、增强神经传导、预防高血压和冠心病、降低胆固醇、预防脂肪肝、降血糖、预防便秘 美容:消除青春痘、祛斑	大豆、蛋黄